

MOMENTOS, MODELO/S Y METODO/S CIENTÍFICOS

2 DE OCTUBRE, 2025
DR. MARTÍN PEREZ COMISSO



SÚMATE AL

FESTIVAL DE LAS CIENCIAS 2025

CON CIENCIA CONTRA
LA DESINFORMACIÓN



MinCiencia



ESTRUCTURA CLASE

- Imagen de la Ciencia
- Historia de las Ciencias
- Ontología - Epistemología
- Método Científico
- Imagen “Dominante” de la Ciencia
- Revoluciones Científicas
- **Seminario:** Pablo Jaque



AFIRMACIONES PROVOCADORAS

***LAS SIGUIENTES FRASES NOS
HARAN PENSAR. PONTE DE PIE
CUANDO ESTES DE ACUERDO***

***“SOLO LAS CIENCIAS
NATURALES PRODUCEN
CONOCIMIENTO VERDADERO.”***

***“LA CIENCIA AVANZA
ACUMULANDO VERDADES
CADA VEZ MÁS PRECISAS.”***

***“LAS REVOLUCIONES
CIENTÍFICAS SON CAMBIOS
RACIONALES GUIADOS POR LA
EVIDENCIA.”***

***“LA OBJETIVIDAD CIENTÍFICA
ES POSIBLE Y DESEABLE.”***

***“EL MÉTODO CIENTÍFICO ES
SIEMPRE EL MISMO, SIN
IMPORTAR LA DISCIPLINA.”***

***“LOS HECHOS CIENTÍFICOS
EXISTEN
INDEPENDIENTEMENTE DE
QUIENES LOS ESTUDIAN.”***

***“UNA TEORÍA CIENTÍFICA DEBE
PODER SER VERIFICADA PARA
SER VÁLIDA.”***

***“LAS DECISIONES CIENTÍFICAS
DEBEN DEJAR FUERA LO
POLÍTICO, LO CULTURAL Y LO
ÉTICO.”***

¿QUÉ HACE AL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ALGO ESPECIAL?

QUÉ HACE ESPECIAL AL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO?



SISTEMATICIDAD

El conocimiento se genera a través de métodos explícitos y organizados.



REFUTABILIDAD

El conocimiento se expone a la crítica y puede ser refutado.



INTERROGACIÓN CONSTANTE

El conocimiento está en permanente revisión.



PUBLICACIÓN Y REVISIÓN POR PARES

Los resultados son examinados críticamente por otros especialistas.



UNIVERSALIDAD E INDEPENDENCIA DE CONTEXTO

Sus resultados aspiran a ser válidos más allá del lugar o la cultura.



LENGUAJE TÉCNICO Y CONCEPTUAL

Desarrolla y usa un vocabulario propio.

INSTRUMENTACIÓN Y MEDICIÓN

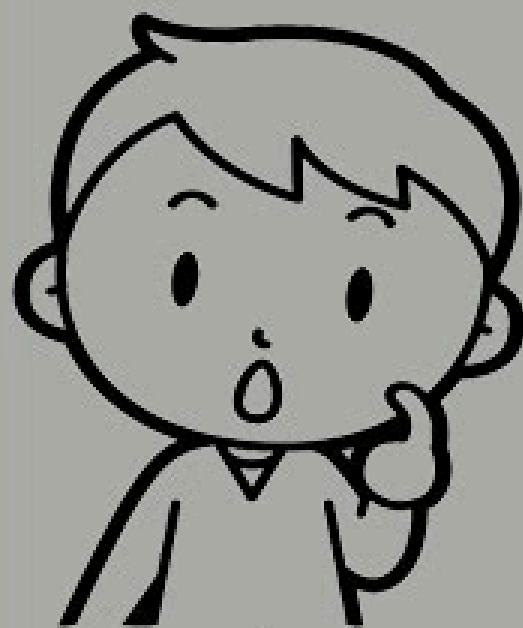
*PARA LA VISIÓN “HEREDADA” O
“TRADICIONAL” DE LAS CIENCIAS, EL
CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ES
CONSIDERADO COMO VERDADERO,
RACIONAL, OBJETIVO, NEUTRAL Y
ACUMULATIVO*



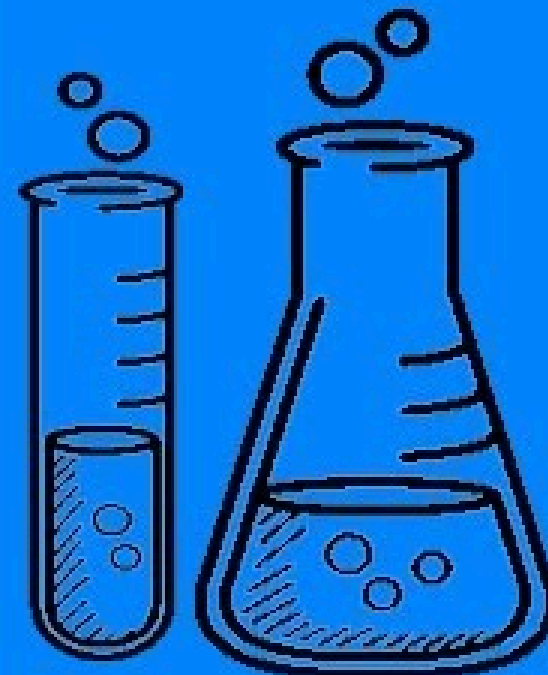
OBSERVACIÓN



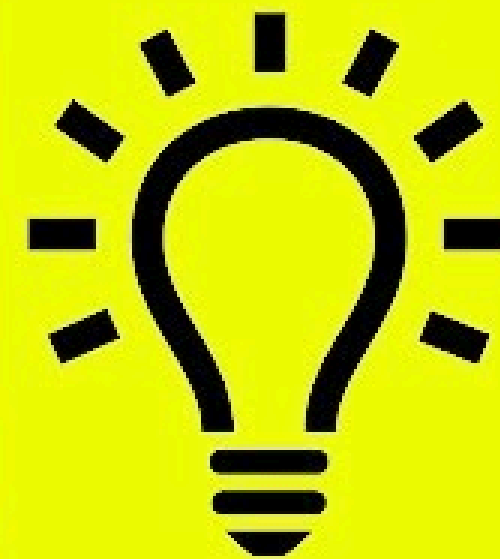
PLANTEAMIENTO
DEL
PROBLEMA



HIPÓTESIS



EXPERIMENTACIÓN

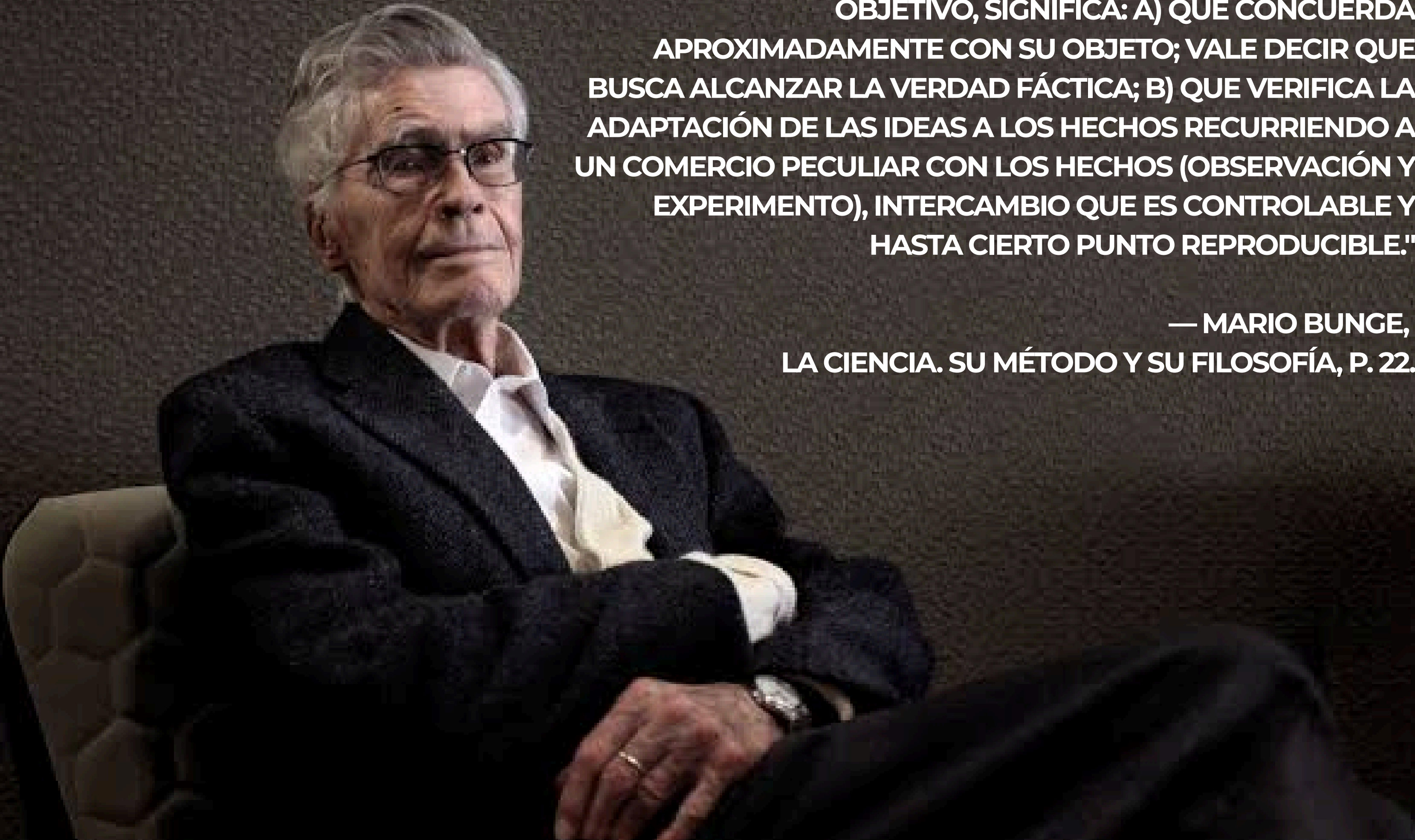


ANÁLISIS
DE
RESULTADOS



CONCLUSIONES

METODO CIENTIFICO

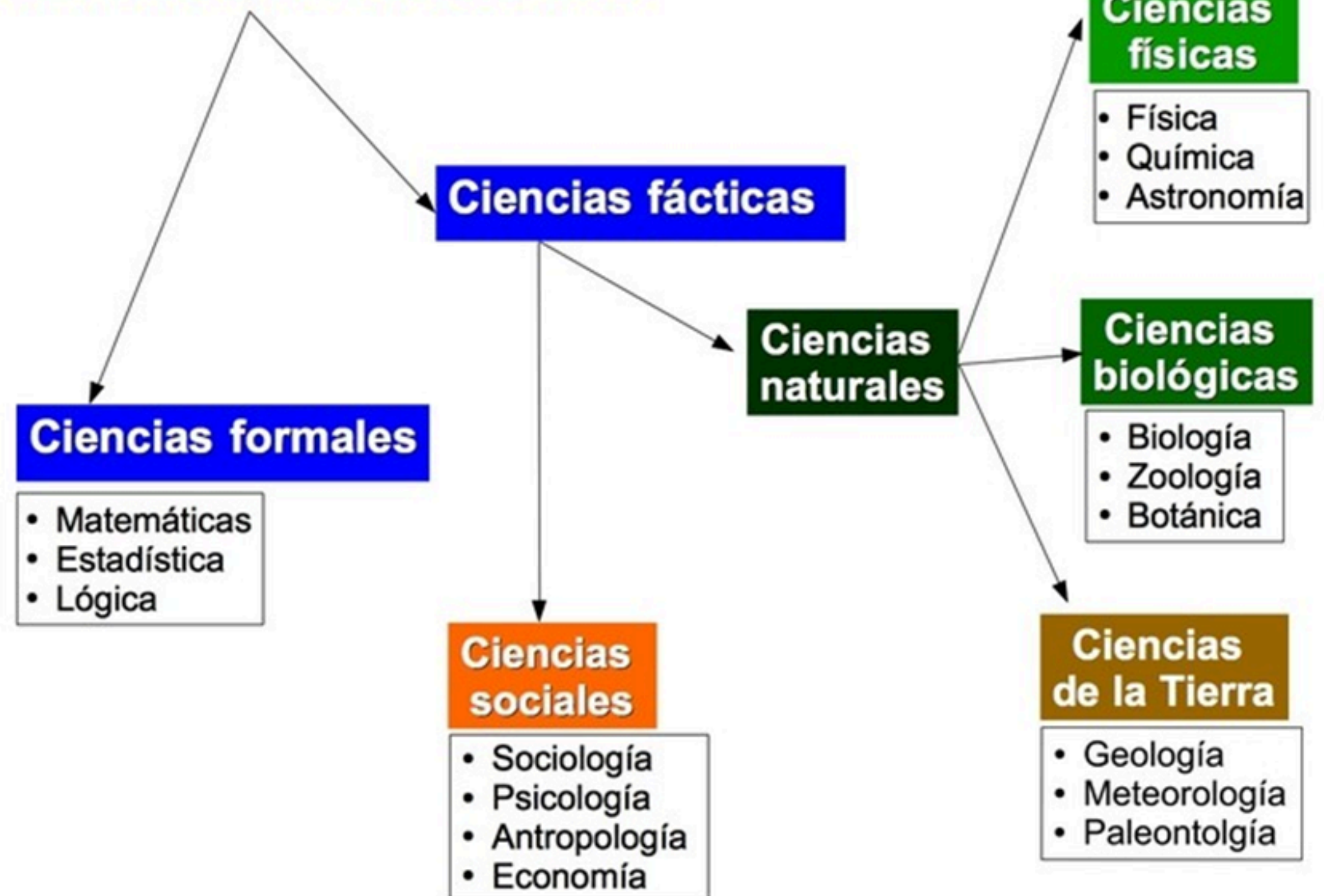
A photograph of Mario Bunge, an elderly man with white hair and glasses, wearing a dark suit and a white shirt. He is sitting in a dark, tufted armchair, looking slightly to the right. The background is dark and textured.

**"QUE EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DE LA REALIDAD ES
OBJETIVO, SIGNIFICA: A) QUE CONCUERDA
APROXIMADAMENTE CON SU OBJETO; VALE DECIR QUE
BUSCA ALCANZAR LA VERDAD FÁCTICA; B) QUE VERIFICA LA
ADAPTACIÓN DE LAS IDEAS A LOS HECHOS RECURRIENDO A
UN COMERCIO PECULIAR CON LOS HECHOS (OBSERVACIÓN Y
EXPERIMENTO), INTERCAMBIO QUE ES CONTROLABLE Y
HASTA CIERTO PUNTO REPRODUCIBLE."**

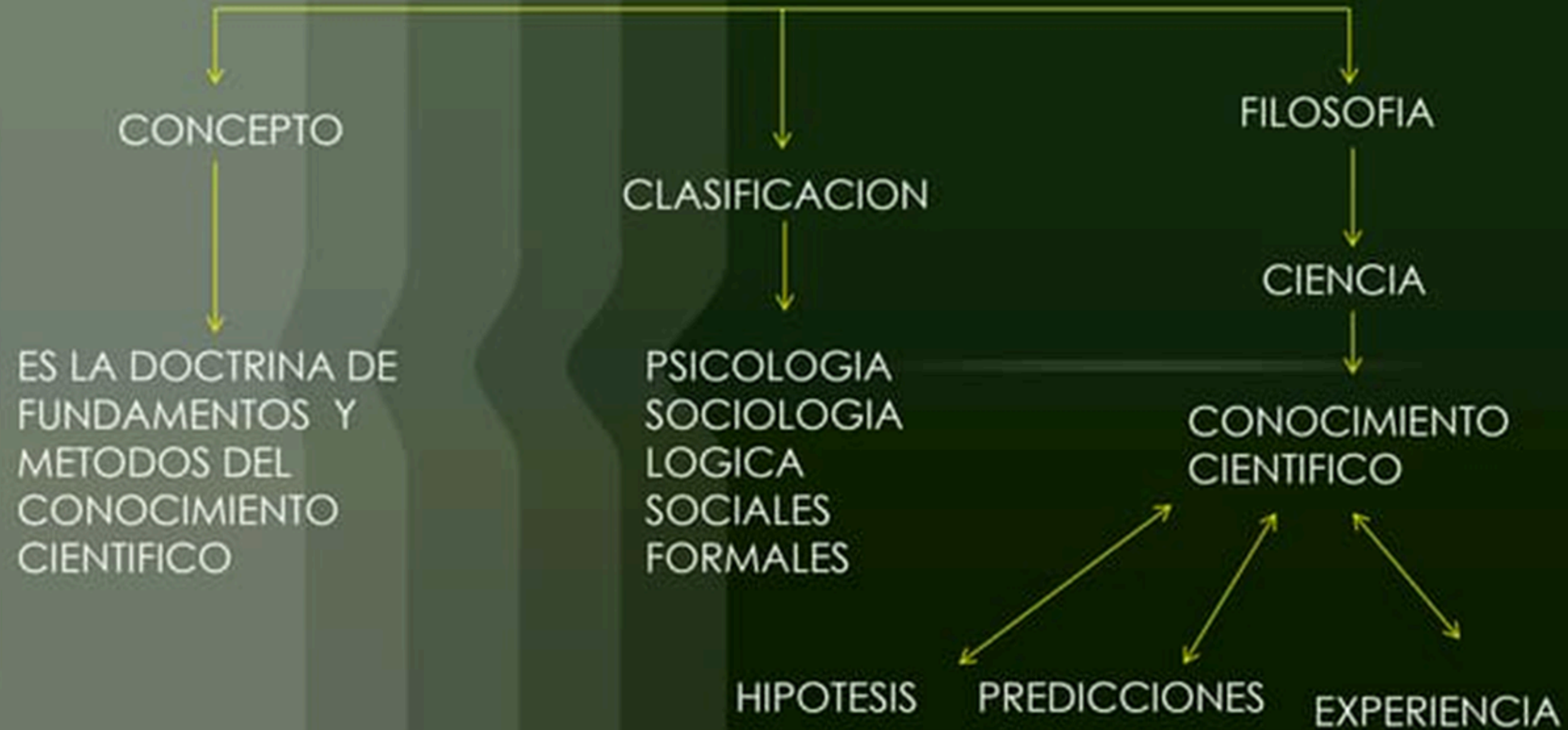
**— MARIO BUNGE,
LA CIENCIA. SU MÉTODO Y SU FILOSOFÍA, P. 22.**



Clasificación de las Ciencias

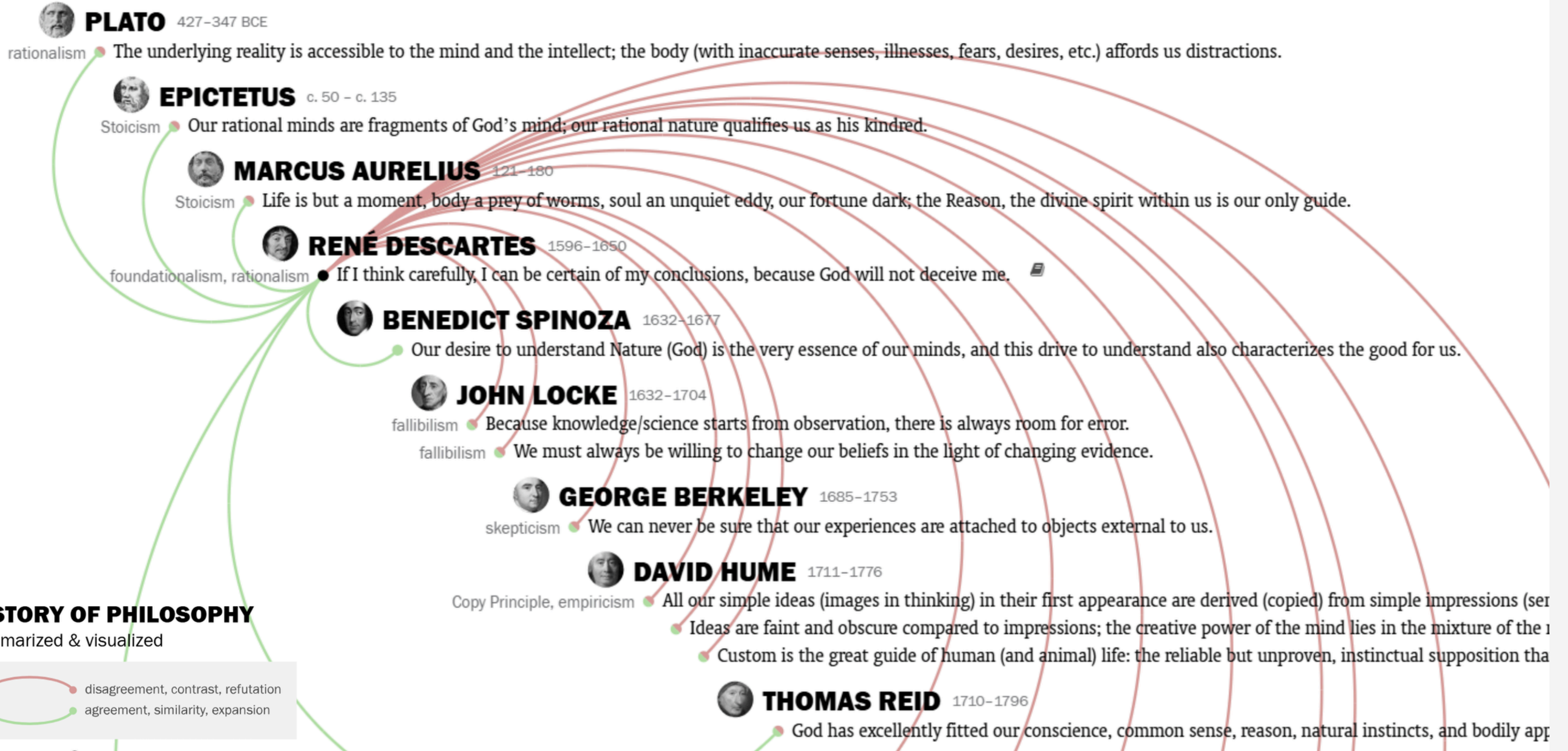


EPISTEMOLOGIA





**"LA RAZÓN ES LA ÚNICA COSA QUE NOS HACE HOMBRES Y NOS
DISTINGUE DE LOS ANIMALES."
— RENÉ DESCARTES, DISCURSO DEL MÉTODO, PRIMERA PARTE. PURA**



Caso 1



Juan es mortal

Caso 2



Ana es mortal

Caso 3



Lucy es mortal

Caso 4



Ariel es mortal

Regla: → TODOS LOS SERES HUMANOS SON MORTALES

DEDUCCIÓN

o la verificación de la teoría

INDUCCIÓN

o la creación de teoría

Regla: → TODOS LOS SERES HUMANOS SON MORTALES



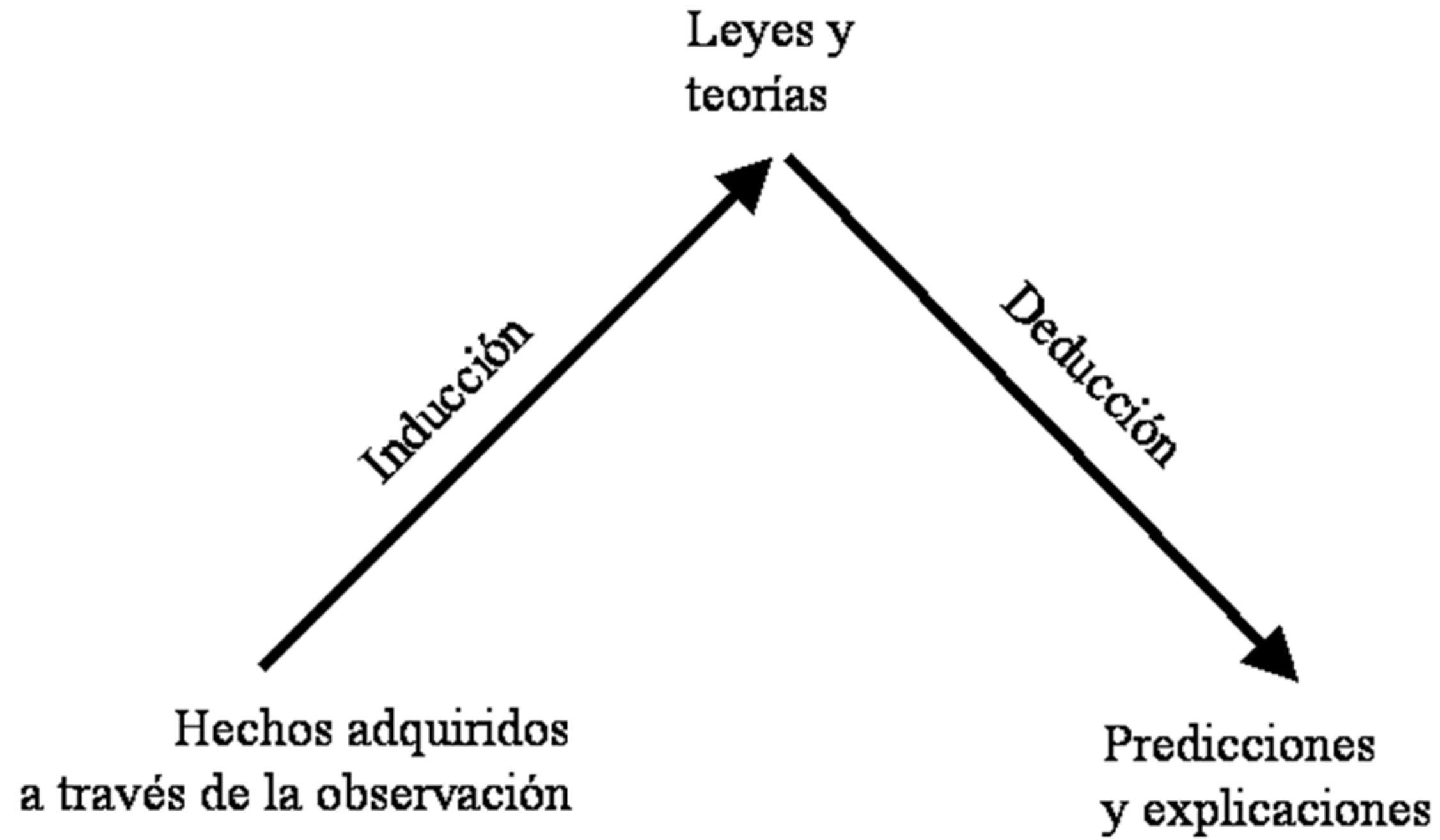
Carlos es un ser humano, por lo tanto, **es mortal**



Pedro es un ser humano, por lo tanto, **es mortal**



Erika es un ser humano, por lo tanto, **es mortal**





PENSAMIENTO INDUCTIVO

DE LO PARTICULAR A LO GENERAL. A PARTIR DE OBSERVACIONES O DATOS SE INFIERE UNA REGLA O PATRÓN.

EJEMPLO:

OBSERVACIÓN 1: EL COBRE CONDUCE ELECTRICIDAD.

OBSERVACIÓN 2: EL ALUMINIO CONDUCE ELECTRICIDAD.

OBSERVACIÓN 3: EL HIERRO CONDUCE ELECTRICIDAD.

INDUCCIÓN: LOS METALES CONDUCEN ELECTRICIDAD.

✓ **EL RESULTADO NO ES LÓGICAMENTE NECESARIO, PERO SUGIERE UNA GENERALIZACIÓN ÚTIL QUE LUEGO PUEDE SER FORMALIZADA O REFUTADA.**



PENSAMIENTO DEDUCTIVO

DE LO GENERAL A LO PARTICULAR. PARTE DE PRINCIPIOS O LEYES ACEPTADAS PARA LLEGAR A UNA CONCLUSIÓN ESPECÍFICA.

EJEMPLO:

PREMISA GENERAL: TODOS LOS ÁCIDOS REACCIONAN CON BASES PARA FORMAR UNA SAL Y AGUA (NEUTRALIZACIÓN).

PREMISA ESPECÍFICA: EL HCL ES UN ÁCIDO Y EL NAOH ES UNA BASE.

CONCLUSIÓN (DEDUCTIVA): EL HCL REACCIONARÁ CON NAOH PARA FORMAR NACL Y H₂O.

✓ AQUÍ NO SE DESCUBRE NADA NUEVO: SE APLICA UNA LEY CONOCIDA A UN CASO PARTICULAR.



3. PENSAMIENTO ABDUCTIVO

INFERENCIA A LA MEJOR EXPLICACIÓN. SE PARTE DE UN HECHO OBSERVADO Y SE PROPONE LA CAUSA MÁS PLAUSIBLE.

EJEMPLO:

HECHO OBSERVADO: LA DISOLUCIÓN CAMBIA DE COLOR AL AGREGAR UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE UNA SAL DESCONOCIDA.

HIPÓTESIS ABDUCTIVA: LA SAL INTRODUCIDA CONTIENE UN IÓN QUE ACTÚA COMO INDICADOR O PARTICIPA EN UNA REACCIÓN DE COMPLEJACIÓN QUE CAMBIA EL COLOR.

POSIBLE CONCLUSIÓN: LA SAL PODRÍA CONTENER Fe^{3+} , CONOCIDO POR FORMAR COMPLEJOS COLORIDOS.

✓ NO ES UNA CERTEZA NI UNA GENERALIZACIÓN, SINO UNA HIPÓTESIS EXPLICATIVA TENTATIVA.

Afirmo que no existe ningún método científico en ninguno de estos tres sentidos.

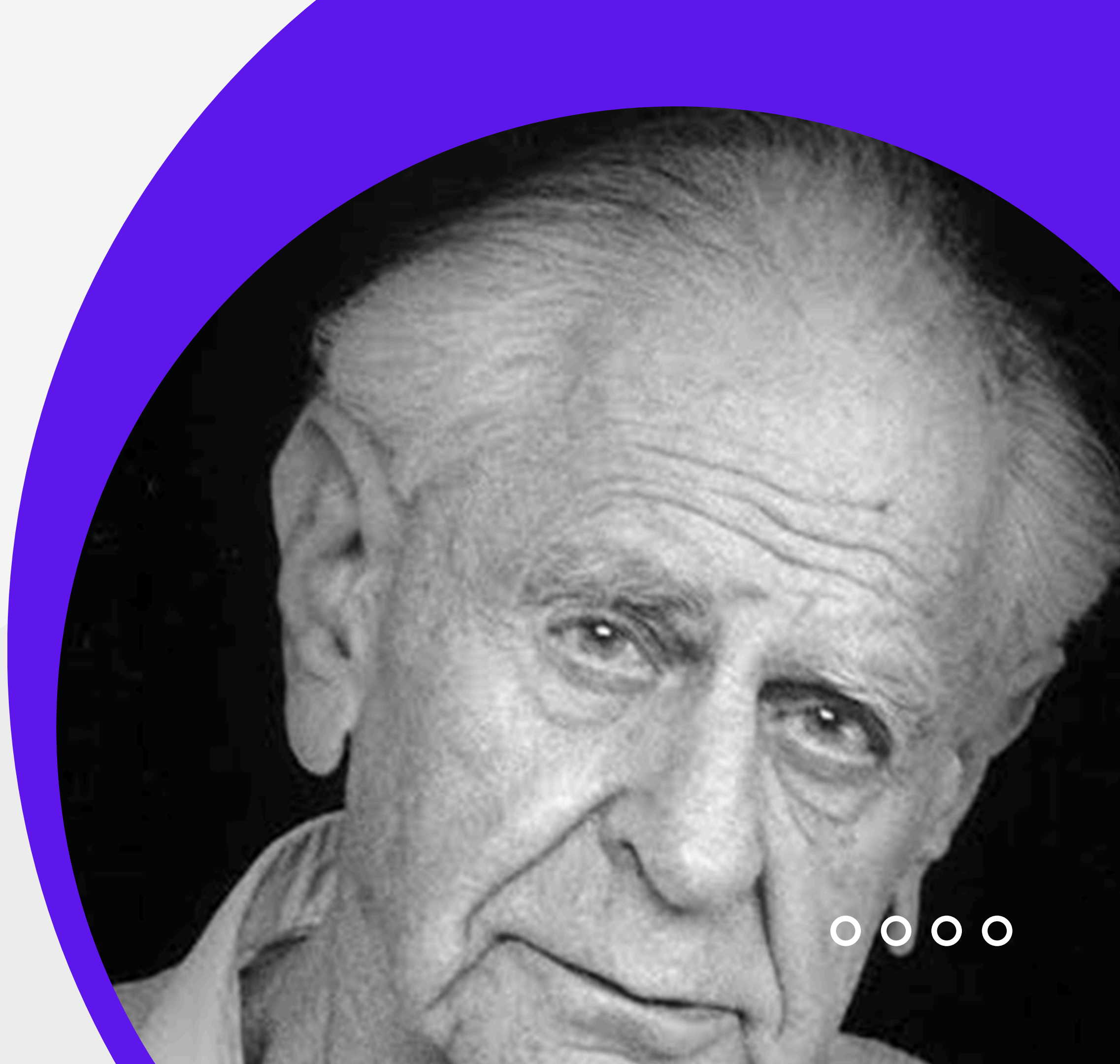
Para decirlo de un modo más directo

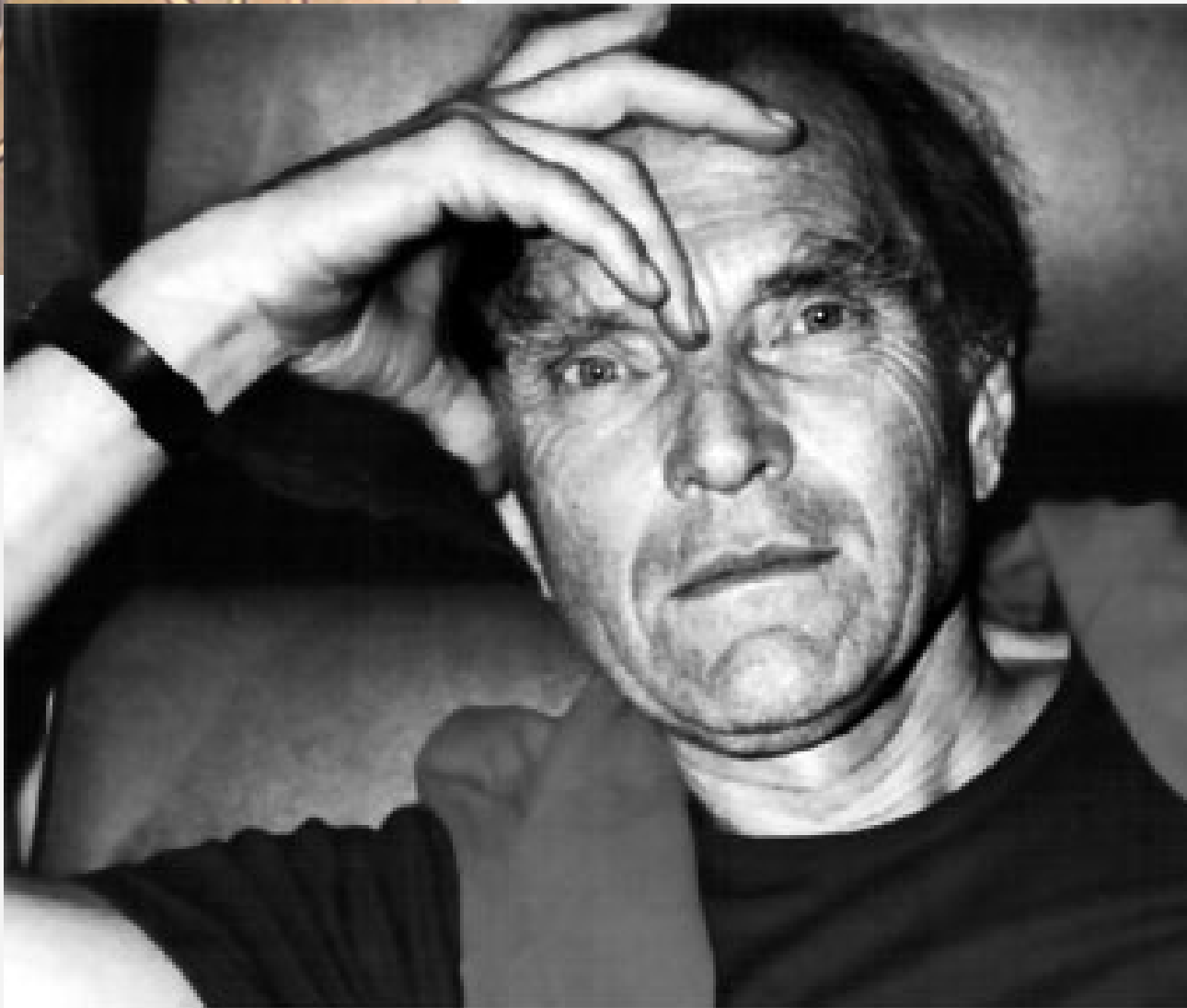
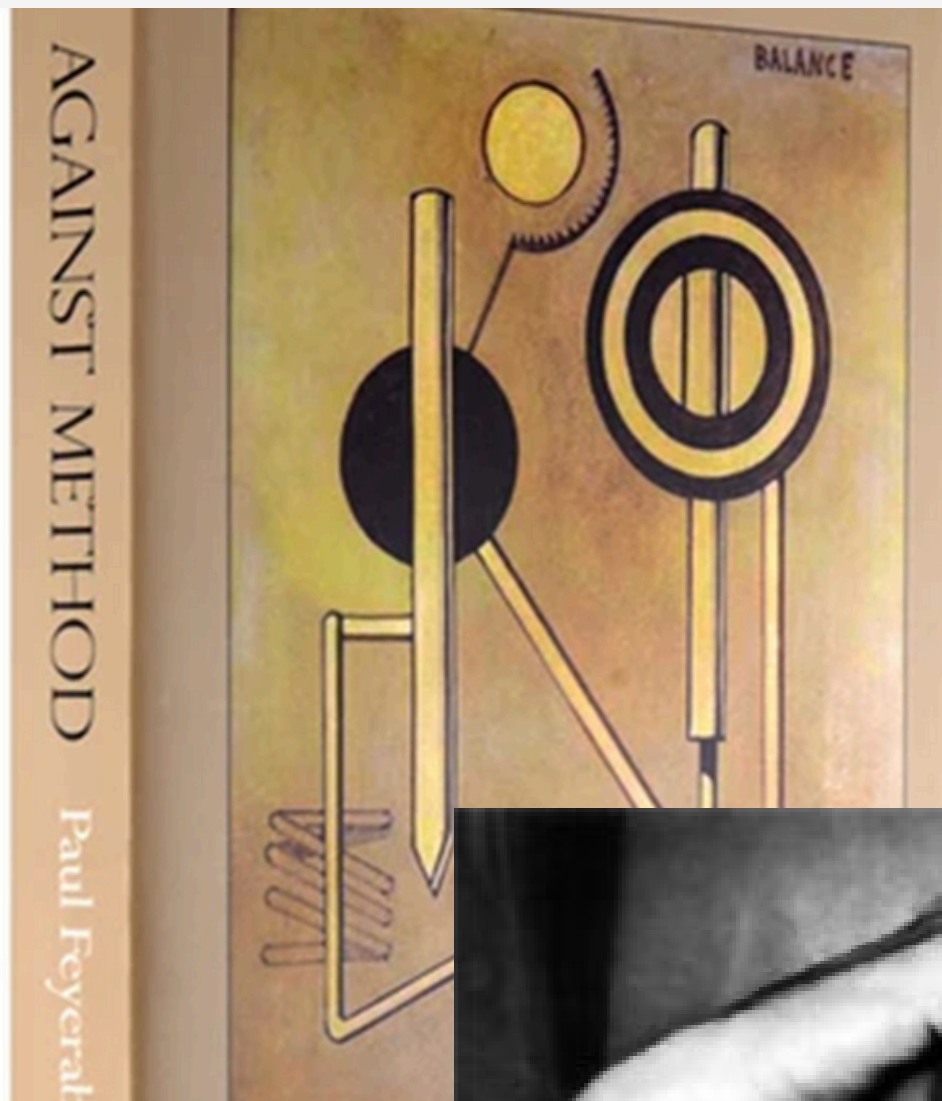
(1) No existe ningún método para descubrir una teoría científica.

(2) No existe ningún método para determinar la veracidad de una hipótesis científica, es decir, ningún método de verificación.

(3) No existe ningún método para determinar si una hipótesis es "probable" en el sentido del cálculo de probabilidades.

Karl Popper, El realismo y el objetivo de la ciencia

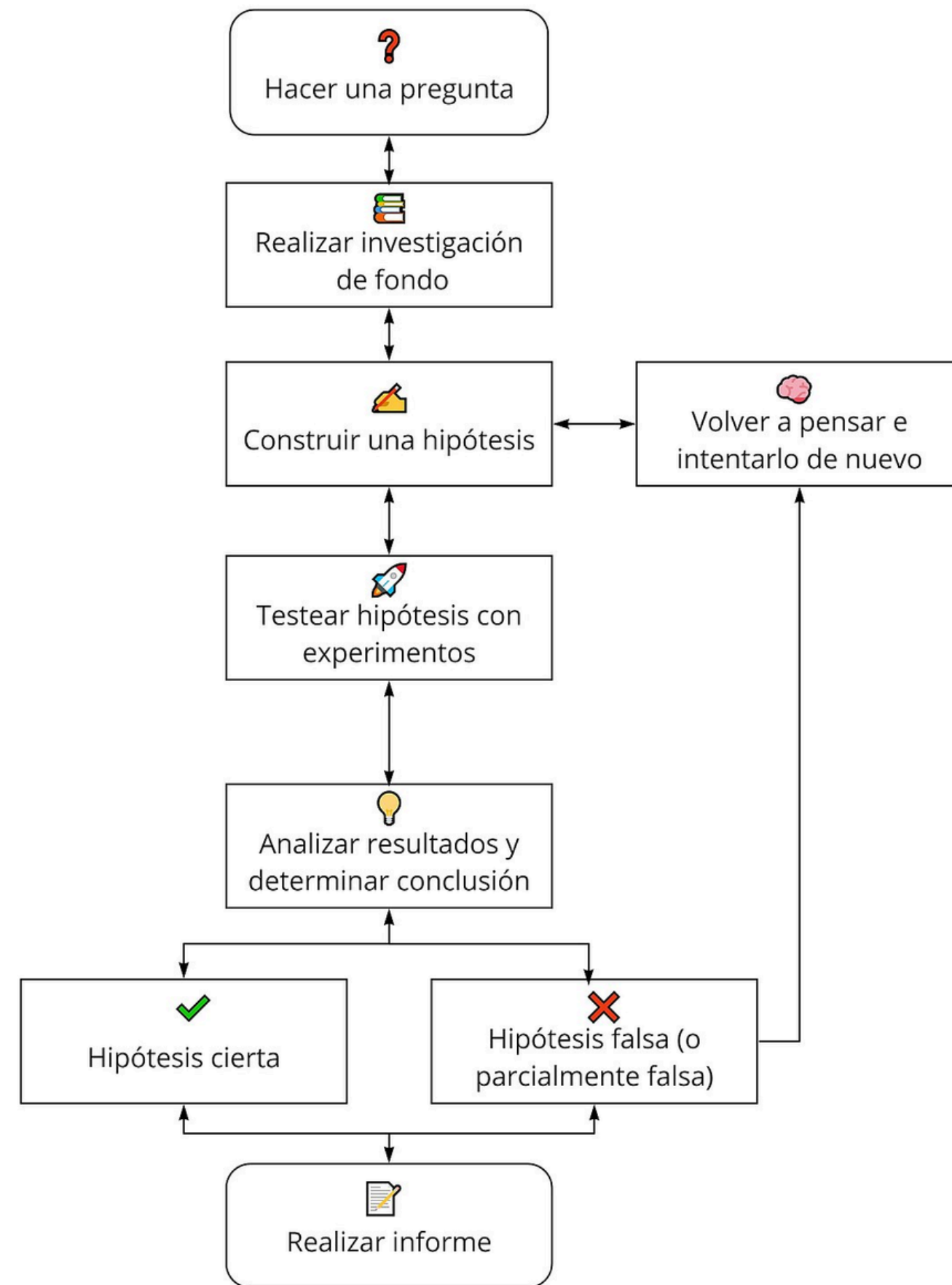




*EL CONOCIMIENTO NO CONSISTE
EN UNA SERIE DE TEORÍAS
AUTOCONSISTENTES QUE TIENDEN
A CONVERGER EN UNA
PERSPECTIVA IDEAL: NO CONSISTE
EN UN ACERCAMIENTO GRADUAL
HACIA LA VERDAD. POR EL
CONTRARIO, EL CONOCIMIENTO ES
UN OCÉANO, SIEMPRE EN
AUMENTO, DE ALTERNATIVAS
INCOMPATIBLES ENTRE SÍ (Y TAL
VEZ INCONMENSURABLES.)*

***PAUL FEYERABEND –
CONTRA EL MÉTODO***

Modelo simplificado de las etapas del método científico



A LO LARGO DE LA HISTORIA, SE HAN PROPUESTO DIVERSOS ESQUEMAS PARA EL MÉTODO CIENTÍFICO. NO HAY UN ÚNICO MÉTODO CIENTÍFICO, ALGUNOS DE LOS MÁS IMPORTANTES SON:

MÉTODO INDUCTIVO-DEDUCTIVO: LA CIENCIA COMIENZA CON OBSERVACIONES INDIVIDUALES, A PARTIR DE LAS CUALES SE FORMULAN GENERALIZACIONES QUE VAN MÁS ALLÁ DE LOS HECHOS OBSERVADOS. ESTAS GENERALIZACIONES PERMITEN HACER PREDICCIONES, CUYA CONFIRMACIÓN LAS FORTALECE. ARISTÓTELES, FRANCIS BACON, GALILEO, NEWTON, Y MUCHOS OTROS CIENTÍFICOS Y FILÓSOFOS SE ADHIEREN A ESTE ESQUEMA.

MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO: SE PARTE DE HIPÓTESIS O CONJETURAS QUE PRECEDEN Y GUÍAN A LAS OBSERVACIONES. LA CIENCIA NO SE INICIA CON LA EXPERIENCIA DEL MUNDO, SINO CON IDEAS PROPUESTAS POR EL INVESTIGADOR. HUME, WHEWELL, KANT, POPPER, Y OTROS SE INCLINAN HACIA ESTE MÉTODO.

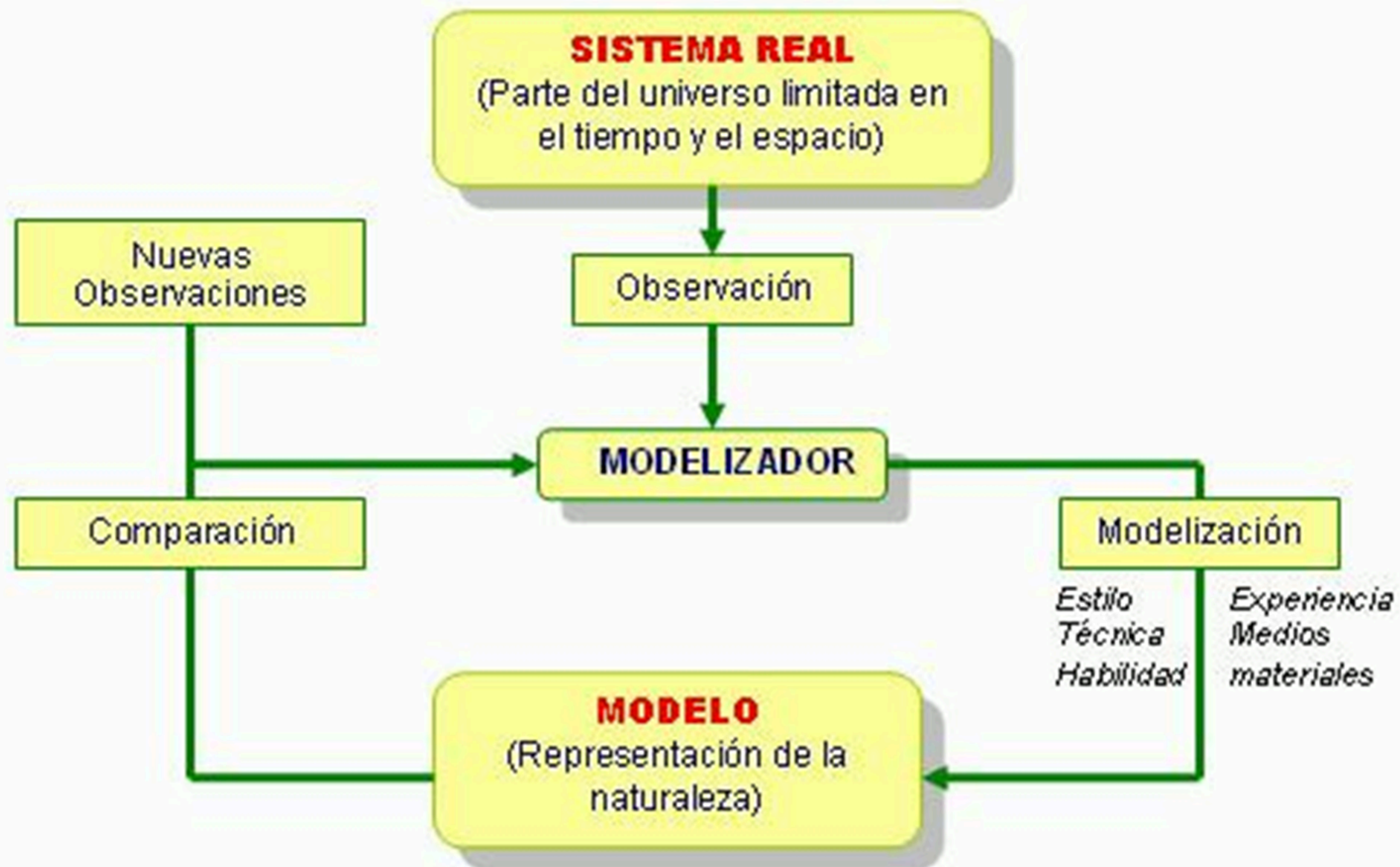
MÉTODO A PRIORI: EL CONOCIMIENTO SE ALCANZA MEDIANTE LA RAZÓN PURA, SIN NECESIDAD DE RECURRIR A LA EXPERIENCIA. DESCARTES ES UN EXPONENTE DE ESTE MÉTODO.

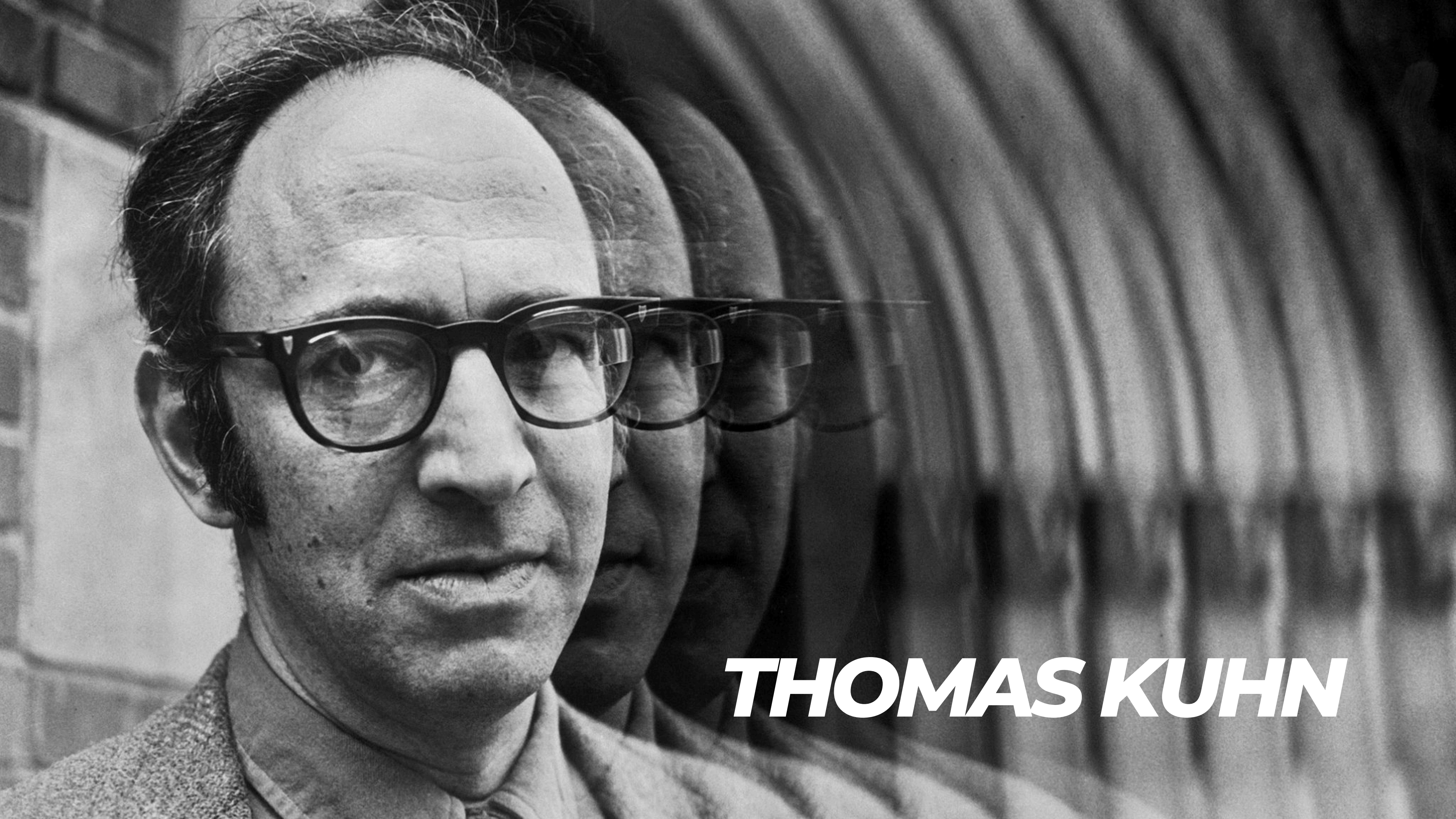
ANARQUISMO METODOLÓGICO: NO EXISTE UN MÉTODO CIENTÍFICO ÚNICO Y UNIVERSAL. LOS CIENTÍFICOS UTILIZAN UNA VARIEDAD DE MÉTODOS Y ESTRATEGIAS, Y NO HAY REGLAS FIJAS QUE GARANTICEN EL ÉXITO DE LA INVESTIGACIÓN. FEYERABEND ES EL PRINCIPAL DEFENSOR DE ESTA POSTURA.

EN LA ACTUALIDAD, MUCHOS CIENTÍFICOS CONSIDERAN QUE NO EXISTE UN ÚNICO MÉTODO CIENTÍFICO, DEBIDO A LA COMPLEJIDAD Y DIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS.

**Porque el metodo cientifico es un modelo de
como pensamos la ciencia.**

Un modelo científico es una representación simplificada y estructurada de un fenómeno real que permite *explicarlo, predecirlo o manipularlo*. Utiliza conceptos, ecuaciones o simulaciones para aproximarse a la realidad sin reproducirla completamente.





THOMAS KUHN

**Los paradigmas
científicos son como
supuestos compartidos
que definen un campo de
investigación.**

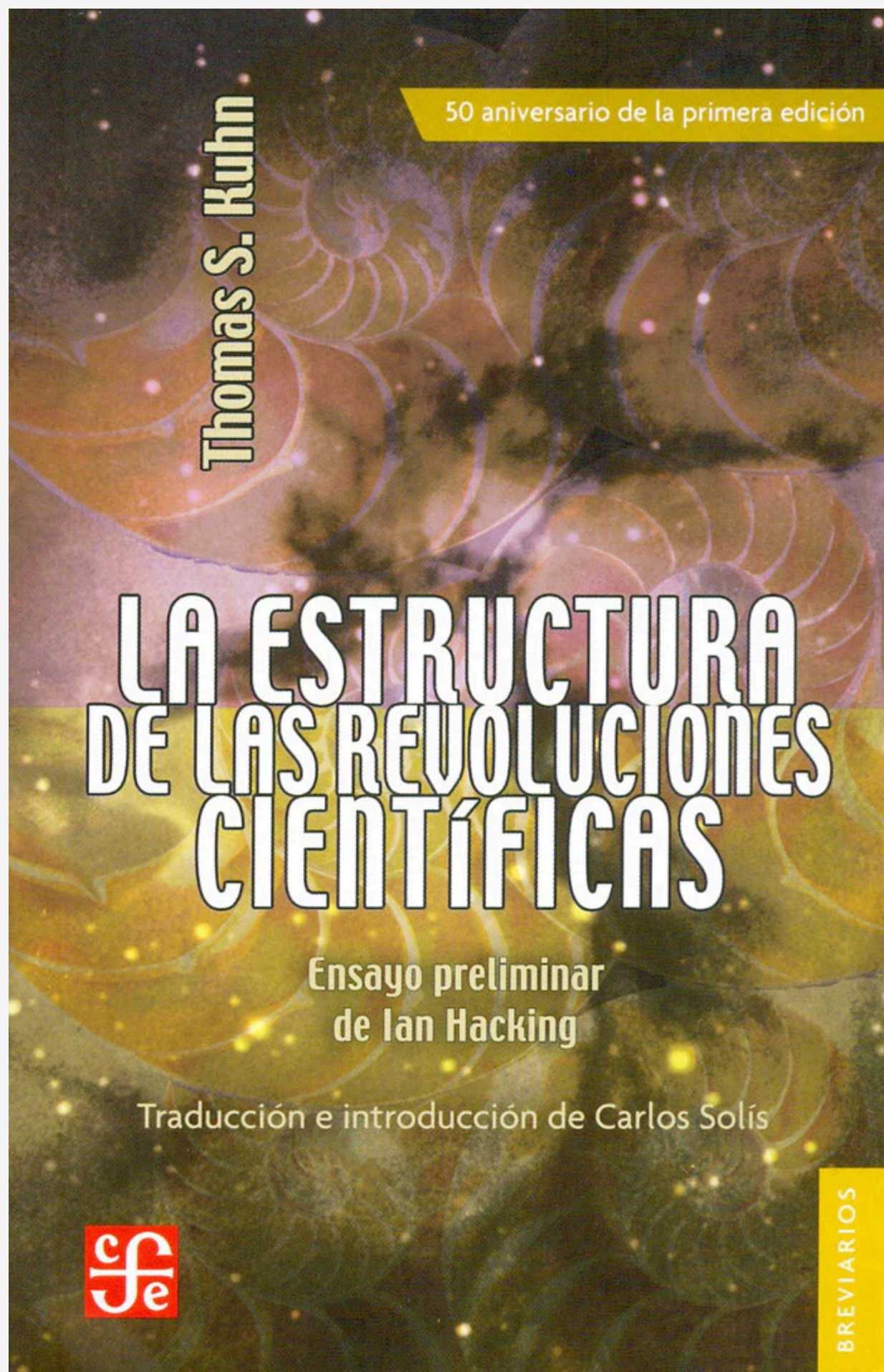
Thomas Kuhn, La estructura de las
revoluciones científicas



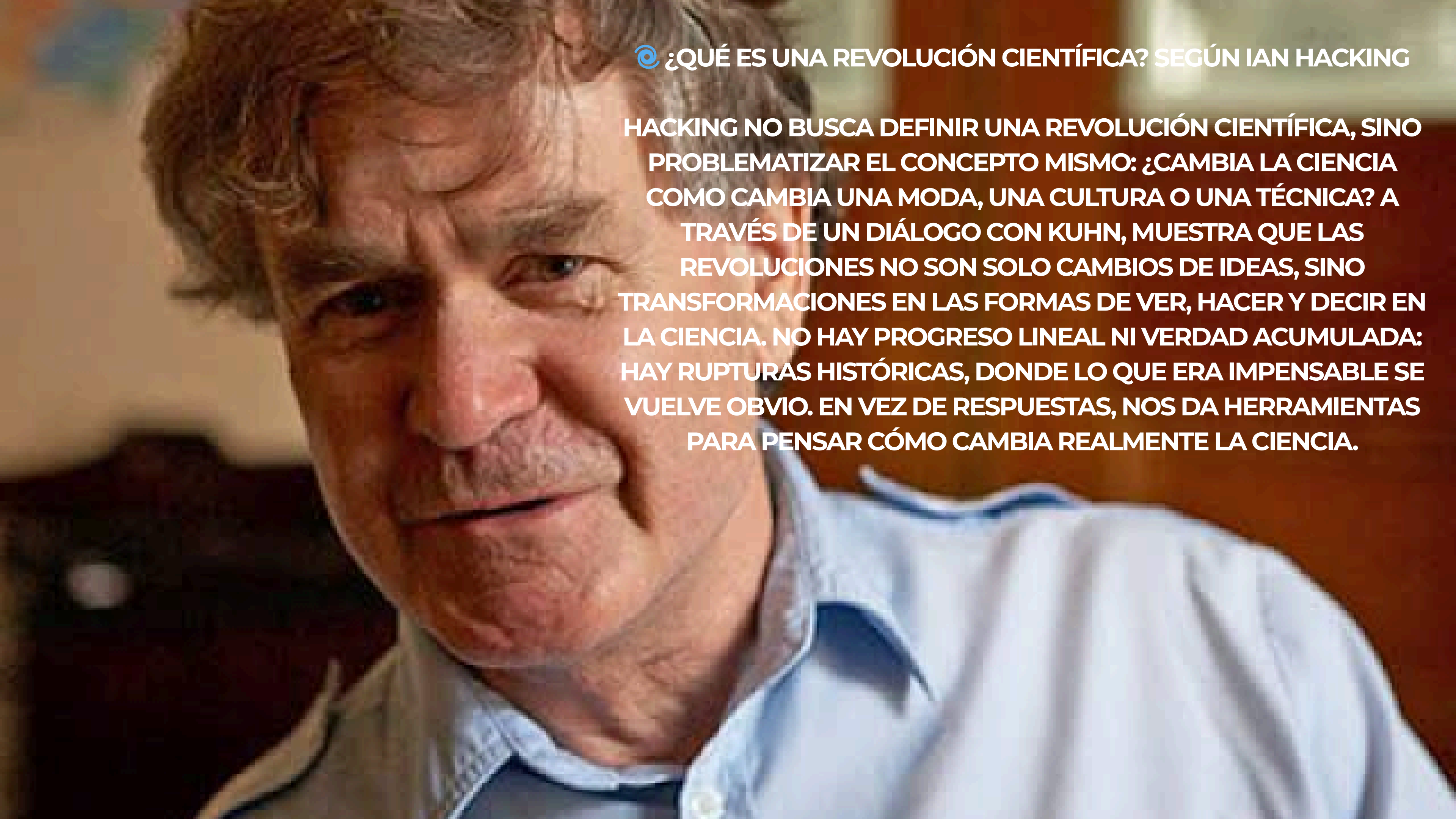


La razón no es el único criterio para determinar qué teoría es correcta, ya que las decisiones científicas también están influenciadas por factores sociales y culturales.

Thomas Kuhn, La estructura de las revoluciones científicas



FASES	EJEMPLO: Órbita de los planetas
ESTABLECIMIENTO DE PARADIGMA	Originalmente se creía que los planetas tenían una órbita circular.
CIENCIA NORMAL	Los modelos, como el de Ptolomeo, se basa en órbitas circulares.
CRISIS	Las fórmulas de Ptolomeo resultan muy complicadas y no corresponden a las observaciones.
REVOLUCIÓN CIENTÍFICA	Muchas ideas nuevas empiezan a florecer, entre ellas la de Johannes Kepler (1571-1630), que estipula que los planetas siguen una órbita elíptica y no circular.
ESTABLECIMIENTO DE UN NUEVO PARADIGMA	Sir Isaac Newton (1643-1727) demostró con la ayuda de una nueva matemática (Cálculo) y las leyes del movimiento (que el mismo inventó), que Kepler tenía razón, que la Tierra gira en una órbita elíptica y no circular.

A close-up portrait of Ian Hacking, an older man with white hair and a mustache, wearing a light blue shirt. He is looking slightly to the right with a thoughtful expression.

🌀 ¿QUÉ ES UNA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA? SEGÚN IAN HACKING

HACKING NO BUSCA DEFINIR UNA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA, SINO PROBLEMATIZAR EL CONCEPTO MISMO: ¿CAMBIA LA CIENCIA COMO CAMBIA UNA MODA, UNA CULTURA O UNA TÉCNICA? A TRAVÉS DE UN DIÁLOGO CON KUHN, MUESTRA QUE LAS REVOLUCIONES NO SON SOLO CAMBIOS DE IDEAS, SINO TRANSFORMACIONES EN LAS FORMAS DE VER, HACER Y DECIR EN LA CIENCIA. NO HAY PROGRESO LINEAL NI VERDAD ACUMULADA: HAY RUPTURAS HISTÓRICAS, DONDE LO QUE ERA IMPENSABLE SE VUELVE OBVIO. EN VEZ DE RESPUESTAS, NOS DA HERRAMIENTAS PARA PENSAR CÓMO CAMBIA REALMENTE LA CIENCIA.

**"MÁS QUE VERDAD ABSOLUTA, LAS CIENCIAS
PRODUCEN EXPLICACIONES SITUADAS,
PROVISIONALES Y NEGOCIADAS DENTRO
DE CONTEXTOS SOCIALES, CULTURALES Y
MATERIALES ESPECÍFICOS."**

**LOS HECHOS CIENTÍFICOS SON EL
RESULTADO DE PROCESOS COLECTIVOS
DE OBSERVACIÓN, MEDICIÓN Y
VALIDACIÓN QUE LOGRAN
ESTABILIZARSE DENTRO DE CIERTAS
CONDICIONES HISTÓRICAS, TÉCNICAS Y
SOCIALES, PERO QUE SIEMPRE ESTÁN
ABIERTOS A REVISIÓN Y DEBATE.**

IMPLICA QUE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS NO
ES UNA LÍNEA DE PROGRESO CONTINUO HACIA
LA VERDAD, SINO UNA NARRATIVA DE
TRANSFORMACIONES, DISPUTAS Y
RECONFIGURACIONES DONDE LO QUE CUENTA
COMO “HECHO” O “CONOCIMIENTO” DEPENDE
DE CONTEXTOS HISTÓRICOS, ACTORES Y
TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS.

Los modelos del método científico han sido desarrollados por diversos filósofos a lo largo del tiempo. Francis Bacon propuso uno de los primeros enfoques sistemáticos basados en la inducción empírica. René Descartes ofreció un modelo racionalista, centrado en la deducción. En el siglo XX, Karl Popper formuló el modelo falsacionista, priorizando la refutación sobre la verificación. Thomas Kuhn criticó los modelos lineales, mostrando que la ciencia avanza a través de revoluciones y cambios de paradigma. Más tarde, autores como Imre Lakatos y Paul Feyerabend complejizaron aún más el panorama, mostrando que no hay un único método, sino múltiples estrategias dentro de contextos históricos y culturales.

OBSERVAR





***HACER
PREGUNTAS***



PABLO JAQUE